

SAVREMENE TEHNOLOGIJE U OBUCI KOMANDNOG KADRA ZA IZVOĐENJE ODBRAMBENIH OPERACIJA*

Aleksandar Milić, Aca Ranđelović, Saša M. Devetak**
Univerzitet odbrane u Beogradu, Vojna akademija

U radu su prikazani modeli primene simulacionog softvera JANUS tokom obuke komandnog kadra rodova pešadije i inženjerije, kao i službe telekomunikacija.

Ključne reči: *obuka, komandni kadar, simulacioni softver, JANUS, odbrambena operacija*

Uvod

Borbene operacije u savremenom okruženju karakteriše: kompleksnost, neizvesnost, dinamičnost, jedinstvenost, neponovljivost i slično. Obuka komandnog kadra za donošenje odluka u takvom okruženju je zahtevan proces koji nameće visoke zahteve uz stalno praćenje visokim stepenom rizika. U cilju kvalitetnije obuke komandnog kadra i stvaranja potrebnih uslova za smanjenjem rizika jedno od rešenja jeste realizacija obuke u realnim uslovima. Međutim, stvaranje ratnih uslova radi obuke je izuzetno kompleksno, složeno i skupo. U tom cilju se pribegava primeni savremenih tehnologija koje svojim rešenjima omogućavaju približavanje uslova sličnih ratnim.

Razvoj odgovarajućih namenskih simulacionih softvera pruža mogućnost predstavljanja operativnog okruženja najpribližnijeg ratnim u kojima se vrši obuka. Obuka može biti usmerena na: reagovanje u određenim situacijama, ostvarivanje vatrene ciljeve, analizu donetih odluka uz istovremeno uvođenje uticaja neprijatelja, provera određenih rešenja itd. Mogućnost ostvarivanja uticaja neprijatelja je veoma važna i korisna jer se izražava dejstvom vatre (iz različitih sredstava i oruđa) a predstavljena je kroz posledice (gubitke u ljudstvu i sredstvima). Pored uticaja neprijatelja simulacioni softveri omogućavaju analize izbora određenih rešenja ili praćenja rada komandi tokom procesa donošenja odluke. U radu su prikazani modeli primene simulacionih softvera tokom obuke pripadnika rodova pešadije i inženjerije, kao i službe telekomunikacija.

Uopšte o operacijama i odbrambenim operacijama

Vojska Srbije u celini ili njeni delovi upotrebljavaju se u izvođenju različitih vrsta operacija. U vojnoj literaturi, operacija se definiše kao „skup borbenih i/ili neborbenih aktivnosti, pokreta i drugih akcija koje se preduzimaju po jedinstvenoj zamisli, samostalno ili u

* Rad je nastao tokom istraživanja sprovedenog u sklopu realizacije naučno-istraživačkog projekta pod evidencionim brojem VA-DH/1-18-20 koji finansira Ministarstvo odbrane Republike Srbije.

** Dr Saša M. Devetak, sasa.devetak@va.mod.gov.rs

saradnji s drugim snagama odbrane, radi ostvarivanja opšteg cilja različitog značaja“ [1]. Kao takva „predstavlja složen, planiran i pripremljen proces u kojem se raspoloživim reursima za određeno vreme i jedinstvenoj zamisli ostvaruju ciljevi različitog značaja“ [2]. Prema vidu borbenih dejstava operacije mogu biti napadne i odbrambene. Za potrebe rada pažnja je usmerena na odbrambene operacije.

Odbrambene operacije su „vrsta borbenih operacija koje se izvode radi slamanja ofanzivne moći neprijatelja i stvaranja preduslova za prelazak sopstvenih snaga u napad“ [1] sa osnovnim ciljem „suprotstavljanje volji i namerama neprijatelja i neutralisanje snaga na kojima se zasniva njegova napadna moć“ [2]. Upravo složenost uslova pod kojima se izvode operacije ističe niz karakteristika, od kojih je potrebno pomenuti: jedinstvenost, neponovljivost, kompleksnost, neizvesnost, dinamičnost i slično [2,3,4]. Odbrambene operacije se izvode u operativnom okruženju¹ u složenim uslovima i pod uticajem različitih okolnosti i faktora. Upravo promene u operativnom okruženju, kao i fizionomija savremenog rata, utiču na izmenu bitnih obeležja operacija. Bez obzira na obeležja i karakteristike operacija, komandni kadar koji donosi odluke u fazi planiranja i izvođenja operacija, mora biti obučen za rad u takvom okruženju [5].

Planiranje operacija se sprovodi tokom procesa operativnog planiranja kojim je definisan redosled postupaka po fazama i koracima sa „precizno definisanim i razgraničenim nadležnostima po nivoima planiranja“ [6], a „praćen je stalnom potrebom za donošenjem manje ili više značajnih odluka (od kojih zavise životi ljudi), što lica koja u operacijama odlučuju – komandante i komandire različitih nivoa, stavlja pod stalni pritisak“ [7]. Obučavanje komandnog kadra je zahtevan i složen proces sa svim svojim karakteristikama [8]. Usklađivanje efikasnosti i ekonomičnosti prilikom upotrebe snaga tokom izvođenja operacije postaje imperativ i jedan od glavnih indikatora uspešnosti realizacije vojnih operacija [9]. U cilju kvalitetnijeg obučavanja vrši se stalno usavršavanje mogućih načina obuke uz primenu različitih savremenih tehničkih sredstava. Kao primer se može navesti simulacioni softver JANUS. Važne karakteristike navedenog softvera su: šestostranost, nezavisnost, otvorenost (zatvorenost u zavisnosti od potreba), interaktivnost, nepredvidivost, terensko – borbeno simulacija koju karakteriše precizna grafika u boji, odvijanje u stvarnom vremenu i obrada podataka na osnovu naučnih i empirijskih rezultata [10].

Obuka komandnog kadra

Vojna akademija organizuje i realizuje školovanje kadeta i stručno usavršavanje kadra Ministarstva odbrane i Vojske Srbije. Školovanje kadeta se realizuje tokom osnovnih akademskih studija, a usavršavanja se organizuju i realizuju kroz: nivoje karijernih usavršavanja oficira (prvi nivo – Osnovni komandno-štabni kurs; drugi nivo – Komandno-štabno usavršavanje; treći nivo – Generalštabno usavršavanje i četvrti nivo – Visoke studije bezbednosti i odbrane) i različitih kurseva. Rezultati izvršenih analiza, publikovana iskustva i sagledane potrebe za obrazovanjem tokom života, odnosno, stručno usavršavanje profesionalnih pripadnika Vojske Srbije koji predstavlja jedinstveni sistem njihovog ne-

¹ „Predstavlja skup uslova u kojima se upotrebljavaju snage u operaciji na osnovu odluka komandanta i utiču na njen konačni ishod.“ [2].

prekidnog osposobljavanja za primenu znanja, veština i sposobnosti potrebnih za uključivanje u radni proces, koji je u vezi sa konkretnom dužnošću [11], nametnuli su potrebu za implementaciju savremenih tehnologija u školovanju i usavršavanju.

Dostignuća savremene tehnologije, na različitim poljima, ukazuju na značajne mogućnosti njihove primene u procesu osposobljavanja komandnog kadra. Naročito u procesu donošenja odluka o angažovanju raspoloživih resursa.

Opšte je poznato da odluke donete u kriznim situacijama za posledicu mogu imati strahovite gubitke u ljudstvu i materijalnim sredstvima. Shodno tome, potrebno je obuku komandnog kadra realizovati u uslovima koji su najpribližniji realnim uslovima vođenja borbenih dejstava i proveriti posledice donetih odluka. Na takav način stiže se „iskustvo“ koje u realnoj situaciji može pomoći u pravilnom sagledavanju operativnog okruženja i dati potrebnu podršku donošenju kvalitetne odluke. Odluka koja će omogućiti ostvarenje postavljenog cilja (krajnje željenog stanja) uz minimalne utroške resursa. U tom cilju se primenjuju savremene tehnologije predstavljene kroz različite simulacione softvere [12], koje svojim karakteristikama omogućavaju stvaranje potrebnih uslova. Svaki rod ili služba imaju mogućnost da primenom simulacionih softvera na najbolji mogući način izvrše obuku kadra za donošenje odluke u borbenoj situaciji.

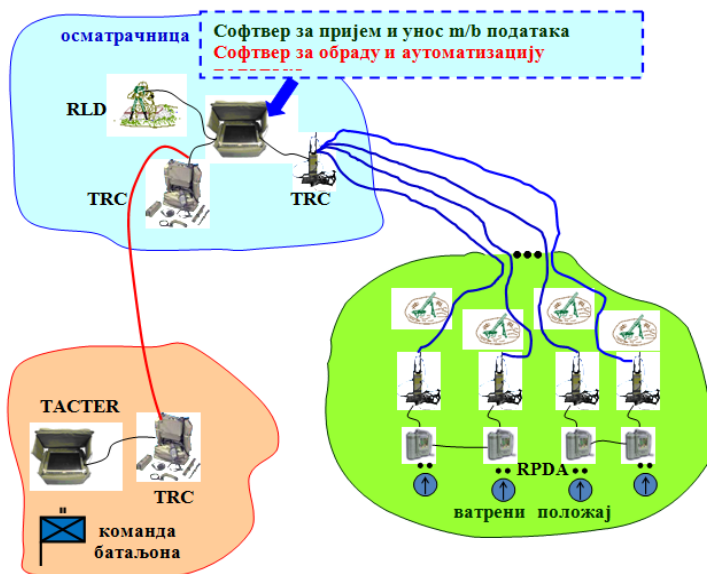
Obuka komandnog kadra roda pešadije

Navedene karakteristike borbenih operacija u savremenom okruženju u značajnoj meri uslovljavaju upotrebu jedinica roda pešadije i nameću zahteve, kao neophodnost obuke komandnog kadra, da se obuka osavremeni i približi realnim uslovima vođenja borbenih dejstava. Mogući način obučavanja kadra zasniva se na primeni različitih savremenih sistema za upravljanje vatrom minobacačkih jedinica. U cilju uštede resursa i približavanja realnim borbenim uslovima, veliki broj gađanja je moguće realizovati u simuliranim uslovima pri čemu se za svaku od različitih situacija izrađuje odgovarajući scenario. U takvim scenarijima se rešavaju različiti vatreni zadaci pri čemu se ujedno vrši provera određenih modaliteta upotrebe sistema za upravljanje vatrom minobacačkih jedinica. Imajući u vidu da je veoma teško pratiti brzinu promena modaliteta upotrebe jedinica, a time i jedinica za vatrenu podršku, nameće se potreba definisanja jednog sveobuhvatnog (univerzalnog) modela sistema upravljanja vatrom minobacačkih jedinica. Rešavanjem ovog problema obezbeđuje se kvalitetnija realizacija zadataka vatrene podrške minobacačkim jedinicama i postiže veća zaštita podržavane jedinice kao realnog sistema i brže, kvalitetnije i efikasnije ostvarivanje postavljenih ciljeva u borbenim dejstvima.

Proučavanjem svih potrebnih elemenata neophodnih za sprovođenje procedure posrednog gađanja, nameće se neminovnost potpunog i automatskog prikupljanja i obrade podataka, čime se dovodi do efikasnijeg izvršenja vatrene zadatka, odnosno posredno gađanje čini bržim, tačnijim, preciznijim, sa većom verovatnoćom pogađanja i manjim utroškom projektila. Ovakav način pripreme početnih elemenata postiže se primenom sistema za upravljanje vatrom, koji bi trebao biti opremljen različitim uređajima i mernim instrumentima koji bi imali odgovarajući stepen autonomnosti sistema i podistema. Pored navedenog zahteva se i mogućnost jednovremenog unosa podataka, brza obrada i prenos definisanih podataka. Brzina dobijanja podataka i prenosa početnih elemenata do je-

dinica koje izvršavaju vatrene zadatke bi trebala da ubrza dobijanje početnih elemenata za gađanje i smanji moguću grešku.

Jedan mogući model sistema za upravljanje vatrom minobacačkih jedinica, koji predstavlja skup uređaja, mernih instrumenata i načina rada organizovanih u autonomne pod-sisteme koji su relacijski povezani u jednu celinu prikazan je na slici 1. [13]



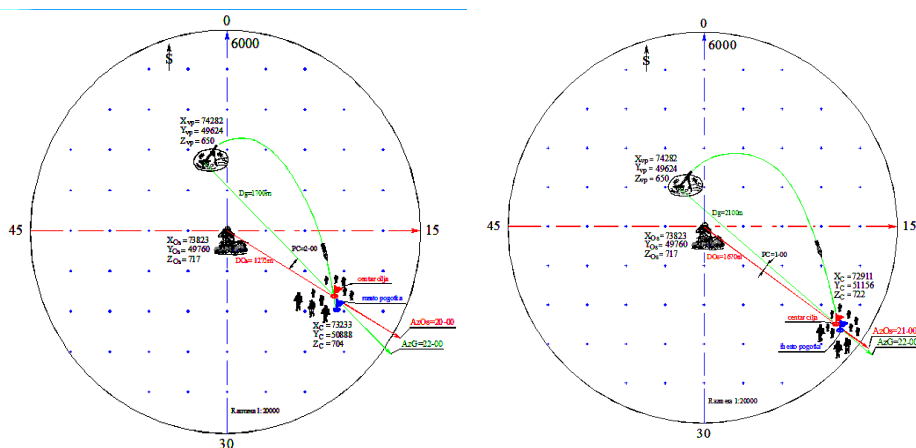
Slika 1 – Jedan model sistema za upravljanje vatrom voda minobacača

Ovako formirana celina omogućava jednovremeni unos, obradu i automatizaciju i prenos podataka, što omogućava minobacačkim jedinicama dobijanje početnih elemenata za gađanje u realnom vremenu i sa najmanjom mogućom slučajnom greškom.

Vatrena podrška bataljona u odbrani ostvaruje se u skladu sa odlukom komandanta bataljona, i to realizovanjem sledećih zadataka [13]:

- održavanje borbe borbenog osiguranja (BOs);
- sprečavanje neprijateljevog izlaska i posedanje polaznog položaja;
- onemogućavanje neprijatelju nastupanje i posedanje jurišnog položaja;
- ometanje neprijatelja u izvršenju juriša;
- sprečavanje neprijatelja u izvršenju uklinjavanja i njegovo širenje u dubinu odbrane;
- ostvarivanje dejstva po neprijateljevom vazдушnom i helikopterskom desantu;
- obezbeđivanje krila i bokove i
- održavanje aktivnih dejstava podržavane jedinice.

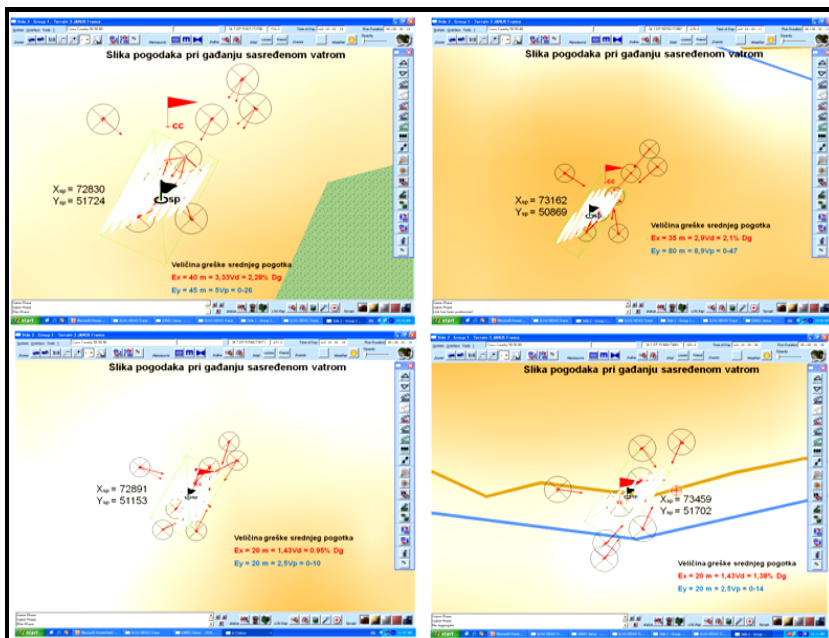
Polazna osnova za sagledavanje mogućnosti jeste prikupljanje i analiza različitih podataka tokom realizovanih gađanja u stvarnom okruženju. U tom cilju su korišćeni podaci realizovanih gađanja na IVP "Pasuljanske livade" (slika 2).



Slika 2 – Rezultati dobijeni gađanjem na poligonu [14]

Prikupljeni podaci su korišteni za definisanje mogućih scenarija modela primene sistema za upravljanje vatrom u različitim uslovima i na različitim zadacima.

Primenom simulacionog softvera „JANUS“ u realizaciji postavljenih scenarija ostvareni su različiti rezultati pojedinačnim i grupnim gađanjima. (slika 3)



Slika 3 – Analiza grupnog gađanja jednog modela vatrenog dejstva

Na osnovu izvršenih analiza prikazani su rezultati u Tabeli 1.

Tabela 1 – Poboljšanje karakteristika minobacačkih jedinica

Red. br.	Karakteristike minobacačkih jedinica	Procenat poboljšanja primenom SUV-a
1.	verovatnoća pogađanja	40%
2.	tačnost i preciznost gađanja	50%
3.	vreme reagovanja	50%
4.	utrošak projektila	50%
5.	granica zone sigurnosti	10%
6.	ostvarivanje efekta na cilju (broj direktnih pogodaka)	90%
7.	otpornost	25%
8.	komunikacija i prenos informacija	25%

U ostvarivanju navedenih zadataka minobacačke jedinice, upotrebom ponuđenog modela sistema za upravljanje vatrom i njegovim poboljšanim karakteristikama (tabela 1), pešadijskom i mehanizovanom bataljonu u odbrani obezbeđuje: [13]

- bolju podršku i veću zaštitu borbenog osiguranja u toku dejstva po neprijatelju i u toku izvlačenja do 30%, tačnijim i preciznijim gađanjem za kraće vreme, većom otpornošću, smanjenom granicom zone sigurnosti, većom verovatnoćom pogađanja i kvalitetnijom komunikacijom i prenosom informacija;

- veći stepen neutralisanja sredstava vatrene podrške neprijatelja do 51%, tačnijim i preciznijim gađanjem za kraće vreme, većom verovatnoćom pogađanja, ostvarivanjem većeg efekta na cilju sa manjim utroškom projektila i kvalitetnijom komunikacijom i prenosom informacija;

- prevremeno razvijanje neprijatelja do 43%, bržim reagovanjem i prenosom vatre, tačnijim i preciznijim gađanjem za kraće vreme, većom verovatnoćom pogađanja i ostvarivanjem većeg efekta na cilju;

- usporavanje tempa napada neprijatelja sa većom verovatnoćom sprečavanja nastupanja neprijatelja i posedanja jurišnog položaja do 47%, bržim reagovanjem i prenosom vatre, tačnijim i preciznijim gađanjem, većom verovatnoćom pogađanja, ostvarivanjem većeg efekta na cilju, većom otpornošću i kvalitetnijom komunikacijom i prenosom informacija;

- smanjenje manevarskih sposobnosti neprijatelja do 43%, bržim reagovanjem i prenosom vatre, većom otpornošću, tačnijim i preciznijim gađanjem, većom verovatnoćom pogađanja i manjim utroškom projektila;

- kvalitetnije ometanje izvršenje juriša neprijatelja sa većom verovatnoćom sprečavanja njegovog uklinjavanja i širenja u dubinu odbrane do 42%, smanjenom granicom zone sigurnosti, bržim reagovanjem, ostvarivanjem većeg efekta na cilju sa manjim utroškom projektila, većom otpornošću i kvalitetnijom komunikacijom i prenosom informacija;

- veći stepen zaštite postavljenih prepreka do 38%, smanjenom granicom zone sigurnosti, tačnijim i preciznijim gađanjem, bržim reagovanjem i prenosom vatre, većom verovatnoćom pogađanja;

- pravovremeno dejstvo po iznenadnom neprijateljevom vazдушnom i helikopterskom desantu do 34%, otpornošću, smanjenom granicom zone sigurnosti, bržim reagovanjem i prenosom vatre, i tačnijim i preciznijim gađanjem;

- bolje obezbeđenje krila i bokova do 45%, otpornošću, smanjenom granicom zone sigurnosti, bržim reagovanjem i prenosom vatre, tačnijim i preciznijim gađanjem, ostvarivanjem većeg efekta na cilju uz manji utrošak projektila, većom verovatnoćom pogađanja i kvalitetnijom komunikacijom i prenosom informacija;
- uspješnije podržavanje aktivnih dejstava do 32%, bržim reagovanjem i prenosom vatre, smanjenom granicom zone sigurnosti, tačnijim i preciznijim gađanjem, većom otpornošću i kvalitetnijom komunikacijom i prenosom informacija;
- uspješniju podršku protivnapada do 42%, smanjenom granicom zone sigurnosti, bržim reagovanjem i prenosom vatre, većom otpornošću, manjim utroškom projektila sa većim efektom na cilju i kvalitetnijom komunikacijom i prenosom informacija;
- bolje sadejstvo sa jedinicama vatrene podrške brigade KoV do 25%, direktnom i kvalitetnijom komunikacijom i prenosom informacija;
- kvalitetnije osvetljavanje do 38%, tačnijim i preciznijim gađanjem za kraće vreme, bržim reagovanjem, većom verovatnoćom pogađanja i smanjenom granicom zone sigurnosti; i
- bolje komandovanje do 25%, direktnom i kvalitetnijom komunikacijom i prenosom informacija.

Primena metoda operacionih istraživanja podržanih savremenim tehnologijama uz stalnu proveru donetih rešenja omogućavaju znatna poboljšanja, tokom procesa obučavanja za donošenje odluka. Implementiranjem rezultata, dobijenih u realnim uslovima i njihovom proverom u simularnim uslovima, u realan sistem vatrene podrške zaključuje se da poboljšane karakteristike minobacačkih jedinica, kao rezultat upotrebe – primene sistema za upravljanje vatrom, obezbeđuju efikasniju vatrenu podršku bataljona u odbrani i do 40%, i na taj način omogućavaju veću otpornost jedinica i ostvarivanje postavljenih ciljeva bržom, kvalitetnijom i efikasnijom realizacijom zadataka u odbrani.

Obuka komandnog kadra roda inženjerije

Planiranje odbrambene operacije zahteva postavljanje različitih zadataka pred jedinice inženjerije. U cilju potpunijeg sagledavanja i planiranja realizacije zadataka potrebno je zadatke podeliti u dve grupe: grupu zadataka koji se realizuju u fazi pripreme operacije i grupu zadataka koji se realizuju u toku samog izvođenja operacije [15]. Simulacioni softver, sa svojim karakteristikama, omogućava analizu realizacije najvećeg broja postavljenih zadataka. Kao primarni zadaci iz sadržaja inženjerijskih dejstava su zadaci iz sadržaja zaprečavanja [1]. Oni se realizuju se u toku faze planiranja i u toku faze izvođenja operacije. Iako se realizuje veliki broj različitih zadataka, u radu će biti obrađeni zadaci izrade minsko-eksplozivnih prepreka. Na osnovu navedenog izvršena je analiza angažovanja jedinica na izradi protivoklopnih minskih polja na više načina izrade [16]. Važno je ukazati da karakteristike simulacionog softvera omogućavaju analizu primene određenih sredstava koja se ne nalaze u opremi naših jedinica [17]. Na taj način je moguće vršiti opitovanje mogućnosti i karakteristika drugih sredstava i njihov uticaj na sposobnosti naših jedinica. Dobijeni rezultati stvaraju uslove za poređenje stepena unapređenja mogućnosti vlastitih jedinica u slučaju opremanja novim sredstvima [18,19]. Sistem pruža mogućnost analize podataka koje se iskazuju kroz: broj angažovanih ljudi, broj angažovanih vozila i sredstava, broj ugrađenih protivoklopnih mina, vreme za koje su ugrađene mine, broj ostavljenih prolaza u minskom polju, otpornost na dejstvo neprijatelja i drugo.

Na osnovu dobijenih rezultata moguće je izvršiti poređenje različitih analiziranih modela.[20] U slučaju predstavljenog scenarija, Model 4 prednjači u smanjenom broju angažovanog ljudstva čime se omogućava izvršavanje većeg broja dodeljenih zadataka. Primenom navedenih sredstava u slučaju ostvarenog dejstva neprijatelja stvaraju se uslovi da jedino Model 4 izvrši dodeljeni zadatak. Dok u uslovima kada nema dejstva neprijatelja svaki od navedenih Modela je u stanju da izvrši postavljeni zadatak. Kao posledica primene savremenih sredstava, uz smanjeno brojno stanje angažovanog ljudstva, Model 4 se ističe i u smanjenom vremenu potrebnom za izradu m/pskog polja. Upravo mogućnost sistema za simulaciju omogućava dobijanje preciznih podataka o potrebnom vremenu za izradu m/p i ostalim Modelima. Jedan od podataka koji je opredeljujući prilikom planiranja operacije predstavljen je i kroz logistički problem (potreban broj transportnih kapaciteta). Upravo u takvim okolnosti se još jednom ističe Model 4, koji je veoma autonoman i nezavisan od transportnih kapaciteta.

Prilikom obuke komandnog kadra za donošenje odluke simulacioni softver pruža mogućnost analize odluka uslovenje određenim parametrima. Jedan od elemenata, koje je potrebno sagledati, jeste uslovljenost karakteristikama terena[17]. Na taj način se ukazuje komandirima – komandantima na neophodnost praćenja i analize sadržaje karti i u skladu sa time realne dodele zadataka (osloncem na vreme trajanja aktivnosti). Naredni element, koji je potrebno pratiti, jeste vremena trajanja aktivnosti na izradi m/p uslovljenu udaljenošću skladišta PT mina od mesta izrade, u slučaju kada se izrađuje m/p ručnim načinom.

Situacija koja karakteriše izvršavanje zadataka izrade m/p u fazi izvođenja operacije praćena je dejstvom neprijatelja. Ovakvu situaciju nije moguće predstaviti kroz bilo kakav oblik zamišljanja. Upravo predstavljeno dejstvo neprijatelja i efekat koji ostvaruje (izraženo putem gubitaka u ljudstvu i motornim vozilima) ukazuju komandnom kadru na svu ozbiljnost donete odluke o načinu izvršavanja zadatka na određenom prostoru i u određenoj situaciji.

Svaki od navedenih rezultata utiče na komandni kadara da u narednim vežbama posveti podrobniju pažnju planiranju predstojećih zadataka. Na ovaj način se razvija svest o potrebi realnog sagledavanja mogućih uticaja neprijatelja, a time i razvijanju „iskustva“.

Obuka komandnog kadra službe telekomunikacija

Upotreba računarskih simulacija u cilju izvođenja (simuliranja) vojnih operacija ima sve veću praktičnu primenu. Simulatori, pored simulacije vojnih operacija, omogućavaju i komunikaciju između učesnika simulacionih vežbi. U cilju pripreme i izvođenja vojnih operacija podržanih računarskim simulacijama planira se i organizuje telekomunikaciono-informatičko obezbeđenje (TKIOb)² vojne operacije.

Telekomunikaciono-informatičko obezbeđenje predstavlja proces u kome se planira, organizuje i ostvaruje telekomunikaciono-informacioni sistem (TKIS)³ radi prenosa, zaštiti-

² „Telekomunikaciono-informatičko obezbeđenje predstavlja skup mera, postupaka i aktivnosti kojima se elementi telekomunikaciono-informacionog sistema spremni za rad ili su u radu po određenom planu TKIOb, objedinjavaju u jedinstvenu tehničko – tehnološku celinu...” [22].

³ „Telekomunikaciono-informacioni sistem je skup objekata, uređaja i opreme, međusobno povezanih u tehničko-tehnološku celinu koja omogućava prenos signala pomoću kablovskih, radio, optičkih ili drugih elektromagnetnih sredstava, uključujući satelitske mreže, fiksne mreže (internet i druge mreže sa komutacijom kola i paketa), mobilne mreže, energetske kablovske sisteme (u delu koji se koristi za prenos signala) i mreže za distribuciju i emitovanje medijskih sadržaja, namenjene da omogućе prenos poruka i informacija sa jednog mesta na drugo.“ [22].

te, elektronske obrade, skladištenja, čuvanja i distribucije informacija. Realizuje se skupom aktivnosti koje preduzimaju organi za telekomunikacije i informatiku na planiranju i organizovanju i jedinice za telekomunikacije i informatiku na postavljanju elemenata telekomunikaciono-informacionog sistema i uspostavi i održavanju različitih vrsta telekomunikacija i korisničkih servisa [21]. Telekomunikacionim sistemom se povezuju (umrežavaju) komande i jedinice u zoni operacije i stvaraju potrebni uslovi za funkcionisanje sistema komandovanja i rukovođenja u izvršavanju misija i zadataka u različitim operacijama. U cilju planiranja, organizovanja i ostvarivanja telekomunikaciono-informacionog sistema u vojnim operacijama potrebno je, pored operativnih zahteva misije, imati podatke o zahtevima za razmenom informacija. Ovi zahtevi opredeljuju arhitekturu telekomunikacionog sistema, potrebne oblike organizovanja različitih vrsta telekomunikacija, njihove kapacitete i potrebne korisničke servise [23].

Softverska aplikacija – simulator S3RI (francuski: Simulateur de Réseau Radio sur Réseau Informatique) u računarskoj simulaciji JANUS omogućava komunikaciju između učesnika – korisnika računarske simulacije JANUS. Simulator omogućava planiranje većeg broja mreža između učesnika (zmena za radio mreže u realnom TklS taktičkih jedinica u operaciji), govornu komunikaciju u dupleksnom režimu rada i ujedno analizu govornog saobraćaja u vremenskom domenu. Simulator je instaliran na posebnom računaru i omogućava skladištenje podataka o ostvarenom saobraćaju i njihovu kasniju analizu. Primenom navedenog simulatora, pored ostvarenja prenosa govora u simuliranim vojnim operacijama u JANUS-u, omogućeno je istraživanje ostvarenog telekomunikacionog saobraćaja [24].

Obuka komandnog kadra putem računarske simulacije „JANUS“ zahteva planiranje i ostvarivanje TklOb, odnosno adekvatnog TklS za komandovanje i rukovođenje vojnim operacijama. Planiranjem TklS za potrebe komandovanja i rukovođenja u simuliranoj vojnoj operaciji neposredno se obučava komandni kadar službe telekomunikacija. Planiraju se komunikacije između učesnika simulirane vojne operacije, odnosno mreže na različitim nivoima komandovanja od nivoa voda do brigade. Pored planiranja komunikacija, realizuje se i obuka u ostvarivanju komunikacija korišćenjem simulatora S3RI. Takođe je omogućena analiza govornog saobraćaja u cilju optimizacije broja mreža ostvarenih za potrebe komandovanja i rukovođenja taktičkim jedinicama u vojnim operacijama.

Kao primer prikazan je deo istraživanja telekomunikacione podrške odbrambenih operacija taktičkog nivoa izvedenih putem računarske simulacije. Na simuliranim odbrambenim operacijama taktičkih jedinica (nivo čete do brigade Kopnene vojske) u Centru za simulacije i učenje na daljinu (CSiUD) Vojne akademije, koje su izvodili kadeti i starešine – polaznici Osnovnog komandno-štabnog kursa i Komandno-štabnog usavršavanja u periodu od 2012. do 2015. godine, na simulatoru S3RI programa „Janus“ istražen je ostvareni TklS i posebno telekomunikacioni saobraćaj. Istraživanjem su dobijeni podaci o organizaciji TklS i značajni podaci za različite parametre govornog saobraćaja koje omogućava softver: broj emisija, ukupno vreme trajanja saobraćaja, minimalno, prosečno i maksimalno trajanje emisije. Rezultati istraživanja detaljnije su prikazani u [25].

U cilju prezentovanja dela rezultata istraživanja govornog saobraćaja u simuliranim mrežama komandovanja i rukovođenja brigade – bataljona predstavljeni su prikupljeni podaci u tabeli 3 i 4.

Tabela 3 – Govorni saobraćaj u mreži komandovanja brigade KoV

Jedinica	Prosečan broj emisija	Ukupno trajanje saobraćaja (minuta)	Minimalno trajanje emisije (sekundi)	Prosečno trajanje emisije (sekundi)	Maksimalno trajanje emisije (sekundi)
brigada	80-120	30-40	3	16	52
pešadijski bat.	20-50	5-20	3	14	58
mehanizovani bat.	20-40	5-15	3	16	56
tenkovski bat.	20-60	5-25	3	18	56
artiljerijski div.	15-40	5-15	3	15	59
inženjerijski bat.	15-50	5-20	3	16	51
UKUPNO	170-360	55-135	3	16	55

U tabelama su prikazane prosečne vrednosti parametara govornog saobraćaja brigade Kopnene vojske i pešadijskog bataljona iz skupa realizovanih simulacija odbrambenih operacija.

Tabela 4 – Govorni saobraćaj u mreži komandovanja pešadijskog bataljona

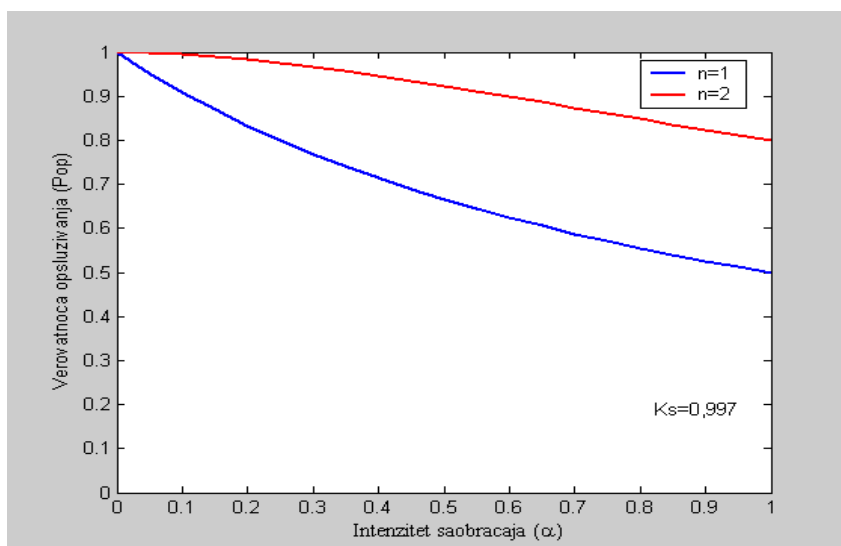
Jedinica	Prosečan broj emisija	Ukupno trajanje saobraćaja (minuta)	Minimalno trajanje emisije (sekundi)	Prosečno trajanje emisije (sekundi)	Maksimalno trajanje emisije (sekundi)
pešadijski bat.	40-60	15-20	3	14	47
1. pešadijska četa	20-40	5-15	3	12	46
2. pešadijska četa	10-20	5-10	3	12	47
3. pešadijska četa	10-20	5-10	3	12	45
četa za podršku	15-25	5-15	3	14	46
UKUPNO	95-165	75-100	3	12	46

Karakteristično je da učesnici u mreži imaju dosta slične vrednosti minimalnih, prosečnih i maksimalnih vremena trajanja emisija. Može se zaključiti da postoje velike razlike (devijacije) u prosečnom broju emisija i odnosu minimalnog i maksimalnog trajanja emisije u simuliranim vežbama, što je posledica različitosti: simuliranih borbenih zadataka, organizacione strukture jedinica, zadatka, mesta i uloge jedinice u izvođenju operacije i kategorije polaznika – izvođača simulacione vežbe.

Takođe se može uočiti da se ukupno vreme trajanja govornog saobraćaja i broj ostvarenih emisija razlikuju za različite jedinice. Najveći broj emisija ostvaruje stanica komandanta brigade (bataljona), što navodi na zaključak da ova stanica upravlja radom u mreži, odnosno neposredno komanduje snagama u odbrambenim operacijama. Ostale stanice ostvaruju govorni saobraćaj u skladu sa definisanim zadacima i potrebama u zadatku.

Na osnovu dobijenih podataka i primenom metoda operacionih istraživanja (teorije masovnog opsluživanja – Erlangove formule) izvršena je analiza verovatnoće opsluživanja (efikasnosti) mreža komandovanja za govorni saobraćaj. Detaljnije u [25].

Slika 4 prikazuje verovatnoće opsluživanja (efikasnost) mreža komandovanja brigade i bataljona za dobijene rezultate istraživanja govornog saobraćaja.



Slika 4 – Zavisnost verovatnoće opsluživanja od intenziteta govornog saobraćaja za različit broj mreža

Na osnovu analiziranih podataka mreže komandovanja brigade imale su verovatnoću opsluživanja 77% do 90%, dok je verovatnoća opsluživanja mreža komandovanja bataljona u odbrambenim operacijama iznosila 90% do 98%. Dobijeni rezultati dokazuju da verovatnoća opsluživanja sistema komunikacija direktno zavisi od govornog saobraćaja u mreži. Takođe se može zaključiti da je za ostvareni govorni saobraćaj u mreži komandovanja brigade potrebno obezbediti (planirati) najmanje dva kanala – mreže u cilju veće efikasnosti, što nije slučaj za mrežu komandovanja bataljona.

Značaj telekomunikacione podrške u simulacijama ne ogleda se samo u ostvarivanju govornih komunikacija u simuliranim operacijama i praćenju i analizi telekomunikacionog saobraćaja već i u obuci kadra službe telekomunikacija u planiranju telekomunikaciono-informatičkog obezbeđenja za potrebe komandovanja i rukovođenja taktičkim jedinicama u vojnim operacijama i optimizaciji telekomunikaciono-informacionog sistema.

Zaključak

Borbene operacije svojom kompleksnošću nameću zahtev da komandni kadar mora biti u stanju donošenja odluka u svim kriznim situacijama. Shodno tome se i obuka komandnog kadra mora realizovati u što je moguće približnim stvarnim borbenim uslovima. Rešenje je predstavljeno u primeni simulacionog softvera JANUS koji pruža mogućnost ostvarivanja uticaja neprijatelja, jer se izražava dejstvom vatre (iz različitih sredstava i oruđa) i posledica (gubitaka u ljudstvu i sredstvima). Pored uticaja neprijatelja, simulacioni softveri omogućavaju analize izbora određenih rešenja, ili praćenja rada komandi tokom procesa donošenja odluke. Primenom navedenog softvera, tokom obuke komandnog kadra rodova i službi, stvaraju se uslovi za njihovim osposobljavanjem za donošenje odluka u rizičnim situacijama.

Karakteristike borbenih operacija u savremenom okruženju pred komandni kadar roda pešadije postavljaju zadatke kojima se nameće praćenje stepena razvoja sredstava i njihove implementacije u realan život jedinice. Mogući način obučavanja kadra zasniva se na primeni različitih savremenih sistema za upravljanje vatrom minobacačkih jedinica. U cilju uštede resursa i približavanja realnim borbenim uslovima, veliki broj gađanja je moguće realizovati u simuliranim uslovima, pri čemu se za svaku situaciju izrađuje odgovarajući scenario (za rešavanje različitih vatrene zadatka u cilju provere određenih modaliteta upotrebe sistema za upravljanje vatrom minobacačkih jedinica). Imajući u vidu da je veoma teško pratiti brzinu promena modaliteta upotrebe jedinica, a time i jedinica za vatrenu podršku, nameće se potreba definisanja jednog sveobuhvatnog (univerzalnog) modela sistema upravljanja vatrom minobacačkih jedinica. Rešavanjem ovog problema obezbeđuje se kvalitetnija realizacija zadataka vatrene podrške minobacačkim jedinicama i postiže veća zaštita podržavane jedinice kao realnog sistema i brže, kvalitetnije i efikasnije ostvarivanje postavljenih ciljeva u borbenim dejstvima.

Pored izvršavanja vatrene zadatka u odbrambenoj operaciji neophodno je analizirati pripremu i izvršenje zadataka iz sadržaja zaprečavanja, naročito izrade minskih polja. Bez obzira na uslovljenost izrade m/p karakteristikama terena, određenim daljinama i mogućnostima različitih sredstava, potrebno je primenom simulacionih softvera analizirati donete odluke o realizaciji različitih zadataka u fazama operacije. Merljivi pokazatelji omogućavaju uspešne analize donetih rešenja čime se onemogućava subjektivnost odlučivanja. U cilju približavanja realnim borbenim uslovima potrebno je uvesti i uticaj neprijatelja koji svojim dejstvom nanosi gubitke našim snagama (kao važan pokazatelj stvarnog prikaza ostvarenih efekata). Dobijeni rezultati utiču na komandni kadar da u narednim vežbama posvetu podrobniju pažnju planiranju predstojećih zadataka. Na ovaj način se razvija svest o potrebi realnog sagledavanja mogućih uticaja neprijatelja.

Vojne operacije, a samim tim i računarske vežbe vojnih operacija putem simulacija, zahtevaju planiranje i ostvarivanje telekomunikaciono-informatičkog obezbeđenja, odnosno ade-

kvatnog telekomunikaciono-informacionog sistema za komandovanje i rukovođenje vojnim operacijama. Simulator S3RI u softverskom paketu JANUS omogućava planiranje i ostvarivanje komunikacija u simulacijama ali i statističku obradu i analizu ostvarenog telekomunikacionog saobraćaja. Planiranjem telekomunikaciono-informacionog sistema za potrebe komandovanja i rukovođenja na različitim nivoima komandovanja, od nivoa voda do brigade, u simuliranoj vojnoj operaciji neposredno se obučava komandni kadar službe telekomunikacija. U radu su prikazani rezultati istraživanja i analize telekomunikacionog saobraćaja u simuliranim odbrambenim operacijama. Značaj telekomunikacione podrške u simulacijama ne ogleda se samo u ostvarivanju govornih komunikacija u simuliranim operacijama i praćenju i analizi telekomunikacionog saobraćaja, već i u obuci kadra službe telekomunikacija u planiranju telekomunikaciono-informatičkog obezbeđenja za potrebe komandovanja i rukovođenja taktičkim jedinicama u vojnim operacijama i optimizaciji telekomunikaciono-informacionog sistema.

Literatura

- [1] Доктрина Војске Србије, (2010), Медија центар “Одбрана”, Београд.
- [2] Доктрина операција Војске Србије, (2012), Медија центар “Одбрана”, Београд.
- [3] Ковач, М., (2010), *Појам и класификација операција*, Нови гласник, бр. 3-4, Медија центар “Одбрана”, Београд.
- [4] Славковић, Р., Јелић, М., Вељковић, С. (2014), *Карактеристике савремених операција*, чланак, Нови гласник 2/2014, Медија центар “Одбрана”, Београд.
- [5] Ђукић, С., (2017) *Кризни менаџмент и ванредна ситуација*, Војно дело, 2/2017, стр. 333-355. DOI: 10.5937/vojdela1702333D
- [6] Упутство за оперативно планирање и рад команди у Војсци Србије, (2017). ГШ ВС, Београд.
- [7] Божанић, Д., Каровић, С., Памучар, Д. (2014). *Адаптивна неуронска мрежа за избор варијанте употребе као предуслов прорачуна цене коштања нападне операције Коппене Војске*, Војно дело, зима/2014, стр. 148-162.
- [8] Јасиковић, М., (2019) *Процес рада на доношењу одлуке у кризним ситуацијама*, Војно дело 1/2019, Медија центар “Одбрана”, 55-69. стр.
- [9] Шериф, Б., Славковић, Р., Дуловић, Љ., (2017), *Управљање трошковима операције Војске Србије*, Војно дело 2/2017, Медија центар “Одбрана”, 280-296. стр.
- [10] Јаковљевић, В., Јуришић, Д., (2013): *Употреба рачунарских симулација за потребе система заштите и спасавања у Босни и Херцеговини*, Војно дело, лето/2013, Медија центар “Одбрана”, 111-131. стр.
- [11] <http://www.uo.mod.gov.rs/sr/studije/obrazovanje-tokom-zivota#.WjTDGVWnHIU> (pristup 01.12.2017. godine 23.18)
- [12] Milić, A., Randelović, A., Devetak, S., (2019), *Training of command staff for the use of units in crisis situations based on the application of modern technology*, Војно дело, 5/2019, Belgrade.
- [13] Ранђеловић, А. (2016). *Модел система за управљање ватром минобацачких јединица*, докторска дисертација, Универзитет одбране, Београд.
- [14] Randelović, A., Jokić, Ž., Cvetković, I., Karapetrović, L.J. (2017). *Accuracy analysis of group shooting of mortar units with simulation method*, “ПОКО 2017”, стр. 767-779, ISBN 978-86-335-0582-9, ID 247460364.

[15] Владисављевић, П. (1979), *Израда и савлађивање минско-експлозивних препрека*, ССНО, ВИЗ, Београд.

[16] Patucar, D., Bozanic, D., Milic, A., (2016), *Selection of a course of action by obstacle employment group based on a fuzzy logic system*, Yugoslav Journal of Operations Research Vol 26/2016, Number 1, 75-90, DOI:10.2298/YJOR140211018P.

[17] Милић, А., Мићановић, Б., Дувњак С., (2017), *Примена симулационог софтвера у току оспособљавања*, Управљање знањем и информатика 2017, Копаоник, ISBN 978-86-6211-108-1.

[18] Милић, А., Каровић, С., Славковић, Р. (2015), *Оцена модела за израду минских поља применом методе МЕНОР*, SYM-OP-IS 2015, Зборник радова, Сребрно језеро, ISBN 978-86-80593-55-5, 470 – 473. страна.

[19] Милић, А., Каровић, С., Славковић, Р., (2014), *Оцена модела за израду минских поља применом Аналитичког хијерархијског процеса*, SYM-OP-IS 2014, Дивчибаре, Зборник радова, ISBN 978-86-7395-325-0, 469 – 472. страна.

[20] Милић, А. (2016), *Модел запречавања у одбрамбеној операцији*, докторска дисертација, УО МО, Београд.

[21] Деветак, С. и Каровић, С., (2016), *Телекомуникационо-информатичко обезбеђење у операцијама*, Војно дело 6/2016, Београд, 2016, стр. 123-135, DOI: 10.5937/vojnodelo1606123D, ISSN 0042-8426.

[22] Доктрина телекомуникационо-информатичког обезбеђења Војске Србије, (2012), ГШ ВС, Медија центар „Одбрана“, Београд.

[23] Деветак, С., Каровић, С., Терзић, М. (2017), *An approach in the analysis of communication-information system model in military operation*, Војно дело 4/2017, Београд, 2017, стр. 77-85, DOI: 10.5937/vojdela1704077D, ISSN 0042-8426.

[24] Devetak, S., Dragović, R., Planojević, M. (2017), *Analysis of telecommunication traffic in military operations supported by computer simulation*, Impact of changes in operational environment on preparation and execution (design) of operations (POKO 2017), International scientific conference, University of Defence, Military Academy, National Defence School, Department of Operations, Belgrade, (pg. 673-686).

[25] Деветак, С., (2016), *Модел телекомуникационо-информатичког обезбеђења снага Копнене војске у одбрамбеној операцији*, докторска дисертација, Универзитет одбране у Београду, Војна академија, Београд.